

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2000-036032  
 (43) Date of publication of application: 02.02.2000

## (51) Int.CI.

G06T 1/00  
 G09G 5/00  
 G09G 5/36  
 H04N 1/387

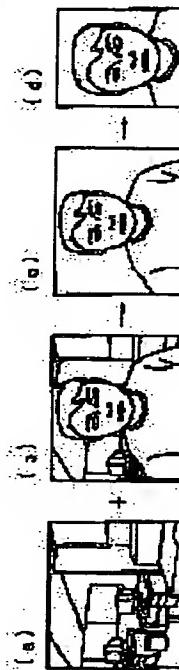
(21) Application number : 10-204051 (71) Applicant : FUJITSU LTD

(22) Date of filing : 17.07.1998 (72) Inventor : SATO HIROSHI  
 SHIMOMURA TERUO

**(54) FOREGROUND PICTURE EXTRACTING METHOD, PICTURE PROCESSOR,  
 AUTOMATIC TRIMMING DEVICE, RECORDING MEDIUM AND PORTRAIT PICTURE  
 DEVICE**

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide method/device for extracting a foreground picture by means of deleting a background from one picture, a device for automatically trimming the extracted picture, a recording medium stored with a program code for realizing them by a computer and a portrait picture device as a device synthesizing them.  
**SOLUTION:** A difference between a background picture where only a background is previously photographed and an objective picture is obtained. The change quantity (difference) of brightness by the difference of both pictures at the time of photographing is corrected and therefore a mask picture is generated. An expansion/reduction processing is executed, a boundary between the area of the object and the area of the background is discriminated and the areas are divided. Thus, the mask picture of a man is generated and it is overlapped with an objective picture so as to synthesize them. Thus, a man picture obtained by converting the background of the objective picture into a single color is generated. The vertex and the jaw of the man are retrieved from the person picture and a face picture is generated. Then, the center line and an inclination are detected and the position of the face is decided so that the face of the man becomes a prescribed position in the range of an outline in a prescribed size.



---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

S/N 09/998,063  
Aut unit 2612

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(II) 特許出願公開番号  
特開2000-36032  
(P2000-36032A)

(43) 公開日 平成12年2月2日 (2000.2.2)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	コード (参考)
G 0 6 T	1/00	G 0 6 F	15/66 4 7 0 A 5 B 0 5 0
G 0 9 G	5/00	G 0 9 G	5/00 5 3 0 M 5 B 0 5 7
	5/36		5/36 5 2 0 P 5 C 0 7 6
H 0 4 N	1/387	H 0 4 N	1/387 5 C 0 8 2
		G 0 6 F	15/62 3 2 0 P
審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 16 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-204051

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(22) 出願日 平成10年7月17日 (1998.7.17)

(72) 発明者 佐藤 浩

大分県大分市東春日町17番58号 株式会社  
富士通大分ソフトウェアラボラトリ内

(72) 発明者 下村 照雄

大分県大分市東春日町17番58号 株式会社  
富士通大分ソフトウェアラボラトリ内

(74) 代理人 100078868

弁理士 河野 登夫

最終頁に続く

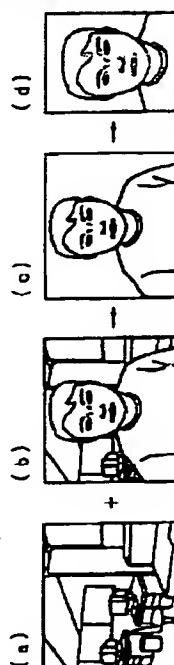
(54) 【発明の名称】 前景画像抽出方法、画像処理装置、自動トリミング装置、記録媒体及び肖像写真装置

(57) 【要約】

【課題】 肖像写真を撮影するためには専用の設備（スクリーン、照明等）が必要であり、また要求されている条件に合致するようにトリミングする必要があるなどの問題があった。

【解決手段】 背景のみが予め撮影された背景画像と対象画像との差分を求め、両画像の撮影時点の相違による明るさの変化量（差分）を補正することによりマスク画像を生成し、膨張・縮小処理を施し、対象物の領域と背景の領域との境界線を判別して領域を分割することにより人物のマスク画像を生成し、これを対象画像に重ねて合成することにより対象画像の背景を单一色に変換した人物画像を生成する。更に人物画像中から人物の頭頂、あごを検索すると共に顔面画像を生成し、その中心線及び傾きを検出し、所定のサイズの外廓線の範囲内において人物の顔面が所定の位置になるよう顔面の位置を決定する。

本発明の前景画像抽出及び自動トリミングの手順の概略を説明するための模式図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】一枚の画像中の前景に撮影されている対象物を抽出する前景画像抽出方法において、対象物が存在しない背景画像を撮影するステップと、前記背景画像と同一フレームで前景に対象物を位置させた対象画像を撮影するステップと、前記対象画像と前記背景画像との所定の共通領域での明るさの差分を算出するステップと、前記背景画像と前記対象画像との差分を求め、前記明るさの差分を補正することにより第1のマスク画像を生成するステップと、前記第1のマスク画像に対して明るさの膨張・縮小処理を施すステップと、前記明るさの膨張・縮小処理が施された第1のマスク画像に対して色の膨張・縮小処理を施すステップと、前記色の膨張・縮小処理が施された第1のマスク画像において対象物の領域と背景の領域との境界線を判別し、その境界線において領域を分割することにより第2のマスク画像を生成するステップと、前記対象画像に前記第2のマスク画像を重ねて合成することにより、前記対象画像の背景を单一色に変換した画像を生成するステップとを含むことを特徴とする前景画像抽出方法。

【請求項2】一枚の画像中の前景に撮影されている対象物を抽出する画像処理装置において、対象物が存在しない状態を撮影した背景画像と該背景画像と同一フレームで前景に対象物を位置させて撮影した対象画像との所定の共通領域での明るさの差分を算出するバイアス算出手段と、前記背景画像と前記対象画像との差分を求め、前記明るさの差分を補正することにより第1のマスク画像を生成する第1マスク画像生成手段と、前記第1マスク画像生成手段が生成した第1のマスク画像に対して明るさの膨張・縮小処理を施す第1の膨張・縮小処理手段と、前記第1の膨張・縮小処理手段により処理された第1のマスク画像に対して色の膨張・縮小処理を施す第2の膨張・縮小処理手段と、前記第2の膨張・縮小処理手段により処理された第1のマスク画像において対象物の領域と背景の領域との境界線を判別し、その境界線において領域を分割することにより第2のマスク画像を生成する第2マスク画像生成手段と、前記対象画像に前記第2マスク画像生成手段により生成された第2のマスク画像を重ねて合成することにより、前記対象画像から背景を消去した画像を生成する合成手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】前記背景画像と前記対象画像とに同一の表色系変換処理を施す表色系変換手段を更に備え、前記第1マスク画像生成手段は前記表色系変換手段によ

り表色系が変換された前記背景画像と前記対象画像とを処理対象として第1のマスク画像を生成すべくなしてあることを特徴とする請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項4】前記第1及び第2の膨張・縮小処理手段は、膨張・縮小処理を必要に応じて複数回反復することを特徴とする請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項5】前記第2マスク画像生成手段により生成された第2のマスク画像に対してボカシ処理を施すボカシ処理手段を更に備えたことを特徴とする請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項6】单一色の背景上に人物の上半身が撮影された画像を所定のサイズの外廓線の範囲内において人物の顔面が所定の位置になるように自動的にトリミングする自動トリミング装置において、

画像中から人物の頭頂を検索する手段と、検索された頭頂の下方近傍で肌色を検索する手段と、検索された肌色の平均値を算出する手段と、肌色の平均値を中心とする所定範囲の肌色の領域を人物の顔面として顔面画像を生成する手段と、顔面画像の中心線、及びその傾きを検出する手段と、顔面画像中のあご位置を検出する手段と、前記所定のサイズの外廓線の範囲内において人物の顔面が所定の位置になるように顔面の位置を決定する手段とを備えたことを特徴とする自動トリミング装置。

【請求項7】一枚の画像中の前景に撮影されている対象物を抽出する処理をコンピュータに実行させるコンピュータプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

対象物が存在しない状態を撮影した背景画像と該背景画像と同一フレームで前記対象物を前景に位置させた状態を撮影した対象画像との所定の共通領域での明るさの差分をコンピュータに算出させるコンピュータ読み取り可能なプログラムコード手段と、

前記対象画像と前記背景画像との所定の共通領域での明るさの差分をコンピュータに算出させるコンピュータ読み取り可能なプログラムコード手段と、

前記背景画像と前記対象画像との差分を求め、前記明るさの差分を補正することにより第1のマスク画像をコンピュータに生成させるコンピュータ読み取り可能なコンピュータ読み取り可能なプログラムコード手段と、

前記第1のマスク画像に対して明るさの膨張・縮小処理をコンピュータに施させるコンピュータ読み取り可能なプログラムコード手段と、

前記明るさの膨張・縮小処理が施された第1のマスク画像に対して色の膨張・縮小処理をコンピュータに施させるコンピュータ読み取り可能なプログラムコード手段と、

前記色の膨張・縮小処理が施された第1のマスク画像において対象物の領域と背景の領域との境界線を判別し、その境界線において領域を分割することにより第2のマ

スク画像をコンピュータに生成させるコンピュータ読み取り可能なプログラムコード手段と、

前記対象画像に前記第2のマスク画像を重ねて合成することにより、前記対象画像の背景を单一色に変換した画像をコンピュータに生成させるコンピュータ読み取り可能なコンピュータ読み取り可能なプログラムコード手段とを含むコンピュータプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項8】 単一色の背景上に人物の上半身が所定のサイズの外廓線の範囲内において人物の顔面が所定の位置になるように配置された肖像写真を生成する肖像写真装置において、

人物が存在しない背景画像と該背景画像と同一フレームで前景に人物の上半身を位置させた対象画像とを撮影するカメラと、

該カメラにより予め撮影された前記背景画像を保存する画像保存手段と、

前記画像保存手段に保存されている背景画像と前記カメラにより撮影された対象画像との所定の共通領域での明るさの差分を算出するバイアス算出手段と、

前記背景画像と前記対象画像との差分を求め、前記明るさの差分を補正することにより第1のマスク画像を生成する第1マスク画像生成手段と、

前記第1マスク画像生成手段が生成した第1のマスク画像に対して明るさの膨張・縮小処理を施す第1の膨張・縮小処理手段と、

前記第1の膨張・縮小処理手段により処理された第1のマスク画像に対して色の膨張・縮小処理を施す第2の膨張・縮小処理手段と、

前記第2の膨張・縮小処理手段により処理された第1のマスク画像において対象物の領域と背景の領域との境界線を判別し、その境界線において領域を分割することにより第2のマスク画像を生成する第2マスク画像生成手段と、

前記対象画像に前記第2マスク画像生成手段により生成された第2のマスク画像を重ねて合成することにより、前記対象画像の背景を单一色に変換した人物画像を生成する合成手段と、

前記人物画像中から人物の頭頂を検索する手段と、検索された頭頂の下方近傍で肌色を検索する手段と、

検索された肌色の平均値を算出する手段と、肌色の平均値を中心とする所定範囲の肌色の領域を人物の顔面として顔面画像を生成する手段と、

顔面画像の中心線、及びその傾きを検出する手段と、顔面画像中のあご位置を検出する手段と、

前記所定のサイズの外廓線の範囲内において人物の顔面が所定の位置になるように顔面の位置を決定する手段とを備えたことを特徴とする肖像写真装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像処理方法、特に背景を消去して前景画像を抽出する方法及び抽出した画像が人物の上半身である場合にそれを所定の条件に合致するように自動的にトリミングする方法、そのような画像処理方法を実行する画像処理装置及びコンピュータに実行させるコンピュータプログラムを記録した記録媒体、更に実用化例としての肖像写真装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、免許証、パスポート、種々の証明書用の肖像写真、葬儀用の遺影、更には犯罪捜査用の肖像写真の撮影には、背景が白または灰色になるようにして本来要求されているサイズよりも広い範囲を写真撮影し、人物の顔が要求されている条件に合致するようにトリミングするか、またはプリントした写真を要求されているサイズに合わせて裁断していた。

【0003】このような従来の肖像写真の撮影方法では、白または灰色の背景を得るために専用のスクリーン及び適当な照明が必要であり、更にプリントした写真を要求されている条件に合致するようにトリミングまたは裁断する必要があり、手間がかかっていた。

【0004】一方、近年のパーソナルコンピュータの性能向上及び普及に伴って種々の画像処理ソフトウェアが市販されている。そのような市販のソフトウェアでは、一枚の画像中から任意の領域、たとえば人物の全体像、顔などをユーザが指定することにより抽出して他の画像、たとえば風景などに合成することが可能な機能が備えられていることが多い。従って、このような機能を利用することにより上述のような証明書用の肖像写真を作成することは容易であると考えられるが、現実には一枚の画像がら任意領域を自動的に抽出するという処理は困難であり、ユーザが画像の境界をマウスなどのポイントティングデバイスでなぞってやる必要があるか、全自动を謳っている場合にも実際はユーザの手動操作によるある程度の輪郭の指示が必要である場合が多い。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように従来においては、肖像写真を撮影するためには専用の設備（スクリーン、照明等）が必要であり、また要求されている条件に合致するようにトリミングするか、またはプリントを裁断する必要があり、そのためには要求されている大きさよりも広い範囲を撮影する必要があるなどの問題があった。

【0006】また、画像処理ソフトウェアを利用する場合には一枚の画像中から必要な領域を抽出する作業が人手に頼らざるを得ないというのが実状であり、一般的のパーソナルコンピュータのユーザにとってはかなり高度な技術を要求されることになる。

【0007】本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、一枚の画像から背景を消去して前景画像を抽出する方法、装置及び抽出された画像を自動的にトリ

ミングする装置、更にそれらをコンピュータによって実現するためのプログラムコードを記録した記録媒体、並びにそれらを統合した装置としての肖像写真装置の提供を目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る前景画像抽出方法は、一枚の画像中の前景に撮影されている対象物を抽出する方法であって、対象物が存在しない背景画像を撮影するステップと、背景画像と同一フレームで前景に対象物を位置させた対象画像を撮影するステップと、対象画像と背景画像との所定の共通領域での明るさの差分を算出するステップと、背景画像と対象画像との差分を求め、明るさの差分を補正することにより第1のマスク画像を生成するステップと、第1のマスク画像に対して明るさの膨張・縮小処理を施すステップと、明るさの膨張・縮小処理が施された第1のマスク画像に対して色の膨張・縮小処理を施すステップと、色の膨張・縮小処理が施された第1のマスク画像において対象物の領域と背景の領域との境界線を判別し、その境界線において領域を分割することにより第2のマスク画像を生成するステップと、対象画像に第2のマスク画像を重ねて合成することにより、対象画像の背景を単一色に変換した画像を生成するステップとを含むことを特徴とする。

【0009】また本発明に係る画像処理装置は、一枚の画像中の前景に撮影されている対象物を抽出する装置であって、対象物が存在しない状態を撮影した背景画像とこの背景画像と同一フレームで前景に対象物を位置させて撮影した対象画像との所定の共通領域での明るさの差分を算出するバイアス算出手段と、背景画像と対象画像との差分を求め、明るさの差分を補正することにより第1のマスク画像を生成する第1マスク画像生成手段と、第1マスク画像生成手段が生成した第1のマスク画像に対して明るさの膨張・縮小処理を施す第1の膨張・縮小処理手段と、第1の膨張・縮小処理手段により処理された第1のマスク画像に対して色の膨張・縮小処理を施す第2の膨張・縮小処理手段と、第2の膨張・縮小処理手段により処理された第1のマスク画像において対象物の領域と背景の領域との境界線を判別し、その境界線において領域を分割することにより第2のマスク画像を生成する第2マスク画像生成手段と、対象画像に第2マスク画像生成手段により生成された第2のマスク画像を重ねて合成することにより、対象画像から背景を消去した画像を生成する合成手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】このような本発明の前景画像抽出方法及び画像処理装置では、一枚の画像中の前景に撮影されている対象物を抽出する際に、対象物が存在しない背景画像とこれと同一フレームで前景に対象物を位置させた対象画像とを撮影することにより、両画像の所定の共通領域での明るさの差分がまず算出され、次に背景画像と対象画像との差分が求められ、更に明るさの差分が補正され

て第1のマスク画像が生成される。そして、この第1のマスク画像に対して明るさの膨張・縮小処理及び色の膨張・縮小処理が施され、その後に対象物の領域と背景の領域との境界線が判別されてその境界線において領域が分割されることにより第2のマスク画像が生成される。最後に、対象画像に第2のマスク画像が重ねられて合成されることにより、対象画像の背景を単一色に変換した画像が生成される。

【0011】更に本発明に係る記録媒体は、一枚の画像中の前景に撮影されている対象物を抽出する処理をコンピュータに実行させるコンピュータプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、対象物が存在しない状態を撮影した背景画像とこの背景画像と同一フレームで対象物を前景に位置させた状態を撮影した対象画像との所定の共通領域での明るさの差分をコンピュータに算出させるコンピュータ読み取り可能なプログラム手段と、対象画像と背景画像との所定の共通領域での明るさの差分をコンピュータに算出させるコンピュータ読み取り可能なプログラムコード手段と、背景画像と対象画像との差分を求め、明るさの差分を補正することにより第1のマスク画像をコンピュータに生成させるコンピュータ読み取り可能なコンピュータ読み取り可能なプログラムコード手段と、第1のマスク画像に対して明るさの膨張・縮小処理をコンピュータに施させるコンピュータ読み取り可能なプログラムコード手段と、明るさの膨張・縮小処理が施された第1のマスク画像に対して色の膨張・縮小処理をコンピュータに施せるコンピュータ読み取り可能なプログラムコード手段と、色の膨張・縮小処理が施された第1のマスク画像において対象物の領域と背景の領域との境界線を判別し、その境界線において領域を分割することにより第2のマスク画像をコンピュータに生成させるコンピュータ読み取り可能なプログラムコード手段と、対象画像に第2のマスク画像を重ねて合成することにより、対象画像の背景を単一色に変換した画像をコンピュータに生成させるコンピュータ読み取り可能なコンピュータ読み取り可能なプログラムコード手段とを含むコンピュータプログラムを記録したことを特徴とする。

【0012】また上述のような本発明の記録媒体では、その記録内容をコンピュータに読み取らせることにより、前述の画像処理装置が実現される。

【0013】また本発明に係る自動トリミング装置は、単一色の背景上に人物の上半身が撮影された画像を所定のサイズの外廓線の範囲内において人物の顔面が所定の位置になるように自動的にトリミングする装置であつて、画像中から人物の頭頂を検索する手段と、検索された頭頂の下方近傍で肌色を検索する手段と、検索された肌色の平均値を算出する手段と、肌色の平均値を中心とする所定範囲の肌色の領域を人物の顔面として顔面画像を生成する手段と、顔面画像の中心線、及びその傾きを

検出する手段と、顔面画像中のあご位置を検出する手段と、所定のサイズの外廓線の範囲内において人物の顔面が所定の位置になるように顔面の位置を決定する手段とを備えたことを特徴とする。

【0014】このような本発明の自動トリミング装置では、単一色の背景上に人物の上半身が撮影された画像を所定のサイズの外廓線の範囲内において人物の顔面が所定の位置になるように自動的にトリミングする際に、画像中から人物の頭頂が検索され、その下方近傍で肌色が検索され、検索された肌色の平均値が算出され、肌色の平均値を中心とする所定範囲の肌色の領域を人物の顔面として顔面画像が生成される。そして、顔面画像の中心線、及びその傾きが検出され、更にあご位置が検出され、これらの検出結果に従って所定のサイズの外廓線の範囲内において人物の顔面が所定の位置になるように顔面の位置が決定される。

【0015】更に本発明に係る肖像写真装置は、前述の画像処理装置と自動トリミング装置とを組み合わせ、対象物を人物の上半身に限定することにより、対象画像の背景を单一色に変換した人物画像を生成し、更に所定のサイズの外廓線の範囲内において人物の顔面が所定の位置になるように顔面の位置を決定することにより自動的に肖像写真を生成することを特徴とする。

【0016】このような肖像写真装置では、人物がいない状態で撮影された背景画像とそれと同一フレームで人物が前景にいる状態で撮影された画像とから自動的に肖像写真が生成される。

【0017】なお、上述の前景画像抽出方法、画像処理装置、記録媒体及び肖像写真装置においては、背景画像を予め撮影して保存しておいてもよい。これにより、背景画像は最初に一枚のみ撮影しておけばよいことになる。

【0018】また上述の前景画像抽出方法、画像処理装置、記録媒体及び肖像写真装置においては、背景画像と対象画像とに同一の表色系変換処理を施した上で第1のマスク画像を生成してもよい。これにより、画像が最初に撮影された時点の表色系以外の表色系で処理することにより、より効果的な処理が可能になる。

【0019】また上述の前景画像抽出方法、画像処理装置、記録媒体及び肖像写真装置においては、第1及び第2の膨張・縮小処理を必要に応じて複数回反復してもよい。これにより、次の処理に必要な画像の状態を十分に得ることが出来る。

【0020】また上述の自動トリミング装置及び肖像写真装置においては、第2のマスク画像に対してボカシ処理を施してもよい。これにより、最終的に画像を合成する際に、対象物の外周が不自然になることが防止される。

#### 【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明をその実施の形態を

示す図面に基づいて詳述する。

【0022】最初に本発明の前景画像抽出の手順及び自動トリミングの手順の概略について、図1に示されているその手順を示す画像の模式図を参照して説明する。本発明の前景画像抽出方法の概略の手順は以下の如くである。まず、図1(a)に示されているように、背景画像を予め撮影しておく。そして、図1(b)に示されているように、予め撮影されている背景画像と同一フレームで人物を前景として撮影を行なう。換言すれば、カメラぞのものは位置及び視野が固定されたいわゆる定点撮影を行なう。そして、両者から、差分を抽出することにより、図1(c)に示されているように、前景である人物の画像のみを自動的に抽出する。以上のような前景画像抽出方法により抽出された人物の画像、特に顔の画像を最後に図1(d)に示されているように予め要求されている条件に合致するように自動的にトリミングする。

【0023】以上の図1の各模式図に示されている手順を自動的に実行することにより、証明写真などの肖像写真を自動的に作成する装置が実現される。また、図1(a)乃至図1(c)に示されている手順を自動的に実行することにより、任意の画像中から人物のみならずユーザが所望する領域(特定の被写体)を自動的に抽出する画像処理ソフトウェアが実現される。

【0024】以下、図1(a)及び図1(b)の模式図に示されているような2枚の画像から図1(c)の模式図に示されている状態の画像を得る前景画像抽出方法について詳述する。なお、以下の説明においては、図1(a)の模式図に示されている予め撮影されている背景のみの画像を背景画像と言い、この背景画像と同一フレームで前景に人物が撮影されている図1(b)に示されているような画像を対象画像と言う。またこれらの背景画像及び対象画像はデジタルデータとして処理可能な状態で用意されていればよい。

【0025】まず最初に背景部分のバイアスを測定する。これは、背景画像が撮影された時点と対象画像が撮影された時点とでは、背景の明るさが全く同一であるということではなく、まだ背景画像と対象画像とを数秒の間隔で撮影したとしても、人物が前景に入ることによって背景の明るさが微妙に変化することが避けられないためである。従って、単純に背景画像と対象画像との差分を取った場合には対象画像の全体が抽出されることになる。このような事態を回避するために、対象画像中の必ず背景が撮影されている部分に基準となる領域(以下、基準領域という)を設定しておく。対象画像を撮影する目的が人物の肖像写真である場合には、図2(b)の模式図に示されているように、画像のフレームの上端部の両側、具体的には人物の頭の両外側には必ず背景が撮影される。そのため、図2(a)及び図2(b)に参照符号Rで示されているように基準領域を予め設定しておく。

【0026】ここで、背景画像の基準領域をRB、対象画

像の基準領域をR0とし、それぞれの明るさをB(RB), B(R0)とすると、

$$B(RB) = B(R0) + Bi$$

但し、Biはバイアス値が成立する。なお、バイアス値Biは撮影時点における両画像の明るさの変化量であるが撮影された両画像上では明るさの差分として検出される。

【0027】次に、図3の各模式図に示されているように、背景画像と対象画像との差分を取ることによりマスク画像（第1のマスク画像）を得るが、この際に必要に応じて表色系を変換する。画像をコンピュータで処理する際には、フィルムまたはプリントをスキャナで取り込むか、デジタルカメラ（スチルまたはムービー）から直接入力するか、記録媒体（種々のディスク媒体、RAMカード等）から読み込むか、不揮発性記憶手段（ハードディスク等）に予め格納しておく等の操作が必要である。いずれにしろ、画像をコンピュータで処理する際にはRGB表色系が用いられることが多いが、それ以外のたとえばYIQ表色系、HSI表色系、XYZ表色系に変換した場合には、色相、輝度などの特定のベクトルに対して感度が向上する場合がある。従って、RGB表色系では背景画像と対象画像との差分があまり大きくないうな場合、たとえば背景画像が肌色に近い場合、人物の着衣が背景の色に近い場合などにはRGB系以外の上述のいずれかの表色系に変換した上で両者の差分を取り、またはいくつかの表色系に変換してそれぞれにおいて差分を取り、それらの結果を総合的に判断するような処理を行なうことが望ましい。

【0028】このようにRGB表色系そのまま、または他の表色系に変換した後の図3(a)に示されている背景画像と図3(b)に示されている対象画像との差分を取り、更に前述のバイアス値Biを補正することにより、前景（この場合は人物）の領域のみが抽出された図3(c)の模式図に示されているようなマスク画像（第1マスク画像）が得られる。但し、図3(c)の人物の頭に相当する部分の両横側に示されているように、背景に変化があった場合にはその部分がマスク画像上に抽出されることがあり、またノイズが混入する可能性も有り得る。

【0029】次に、図4の各模式図に示されているように、図4(a)のマスク画像に対して図4(b)に示されているように明るさの膨張処理及び図4(c)に示されているように明るさの縮小処理（明るさの最大値・最小値）を行なうことにより画像中の人物に相当する部分を平滑化する。このような処理を加えることにより、たとえば頭髪などをも人物の一部として判断し、また着衣が背景と同系統の色である場合にも識別することが可能になる。

【0030】更に、上述のようにして膨張及び縮小を反復して得られたマスク画像に対して、人物に相当する部分を囲む領域全体を埋めることにより背景部分に存在し得るノイズ及び背景の変化部分を消去すると共に、人物

に相当する部分の内部に生じている可能性がある欠損部分を埋めることができる。

【0031】具体的には、図5(a)に示されているように、マスク画像にはノイズ及び背景の変化部分が含まれている可能性があるため、色の膨張・縮小処理を反復することにより完全ではないがある程度の保証が与えられるようになり、図5(b)及び(c)に示されているように人物に相当する部分と背景との境界線の判別が可能になる。そして、最後に背景と人物に相当する部分との境界線で領域を分離することにより、図5(d)に示されているような人物のマスク画像（第2のマスク画像）が得られる。

【0032】次に、上述のようにして得られた図6(a)の人物のマスク画像をたとえばガウス(Gauss)ボカシなどの処理を施すことにより、図6(b)に示されているように円滑化しておく。

【0033】最後に、図7(a)の対象画像（図1(b)の対象画像と同一）と図7(b)の人物のマスク画像とを合成、たとえば $\alpha$ 合成することにより図7(c)のような無背景、より具体的には単一色背景の人物画像を得る。具体的には、マスクの値“0”を背景色に、マスクの値“1”を人物として処理することにより両画像を合成する。なお、上述の図6に示されているボカシ処理を行なわない場合には、図7(a)の対象画像と図7(b)の人物のマスク画像とを合成する際の境界線がシャープになりすぎて不自然な画像が得られてしまう。

【0034】以上により、図1(a)の背景画像と図1(b)の対象画像とから、図7(c)の無背景の人物画像が自動的に得られる。しかし、このままの状態では種々の証明写真で定められている条件、具体的には写真の外廓寸法、顔の大きさ及び外廓に対する位置等に合致しないため、図8(a)の模式図の状態を図8(b)の模式図の状態にトリミングする必要がある。以下、このような自動トリミングの手順について説明する。

【0035】まず、人物の頭頂を検出し、それを中心として顔面と見なせる色（肌色）の部分を検出する。具体的には、図9(a)の単一色背景の人物画像の図9(b)のような輪郭線を上端から検索することにより頭頂を検出し、更にその下方においてたとえばHSI表色系における赤から黄色までの比較的広い範囲において検索することにより、図9(c)に示されているように、肌の色を検索する。

【0036】この肌の色に対応する部分は顔面部分であるとみなせるので、その平均値を求め、求められた平均値を中心としてある程度の色の範囲の部分を顔面とみなしてマスクを作成する。具体的には、図10(a)に示されているような肌色に対応する部分を取得した画像から肌の色の平均を求め、あごの位置を検索することを考慮して、暗い部分に関しては検索範囲を狭く（閾値を小さく）、明るい部分に関しては検索範囲を広く（閾値を大

きく)する。この結果、図10(b)に示されているような顔のみの画像(以下、顔面マスク画像と言う)が得られる。

【0037】次に、顔面マスク画像から、顔面の重心を求め、重心を含む閉領域のみの画像を作成する。具体的には、図11(a)の顔面マスク画像から図11(b)に示されているような閉領域のみの画像を作成し、図11(c)に示されているように、X方向(画像上で左右方向)にスライスし、顔面部の各Y座標でのX軸方向の重心を求め、図11(d)に示されているように、求められた各重心の配列から顔面の中心のX座標値と傾きとを求める。なお、図11(c)に示されているように、閉領域の最下部をあごの位置とみなして検出しておく。

【0038】以上により、図12(b)に示されているように顔面の上下方向のサイズ(頭頂を上限位置として、またあごを下限位置として)、中心軸及び傾きが判明するので、図12(a)に示されているような写真の所定の外廓寸法、たとえばパスポート用の写真の場合は3.5cm×4.5cm、及び頭頂、あごの位置に合わせて人物画像の拡大・縮小及び外廓に対する配置を決定してトリミングを行なう。これにより、図12(c)に示されているような所定の外廓サイズ内の所定の位置に顔面が配置された証明写真が生成される。

【0039】このようにして、図1(a)に示されているような背景画像を予め撮影しておくことにより、それと同一背景で定点撮影した図1(b)に示されているような人物の画像から図7(c)に示されているような無背景の人物の肖像画像が自動的に得られ、更に図12(c)に示されているような所定の条件に合致した証明写真が得られる。

【0040】次に、上述のような本発明方法を実施するための画像処理装置について説明する。図13は前景画像抽出方法を実施するための画像処理装置の構成例を示す機能ブロック図である。

【0041】カメラ11は背景画像及び対象画像を撮影するために使用され、撮影された図1(a)に示されているような背景画像は背景画像記憶部12に、図1(b)に示されているような対象画像は対象画像記憶部13にそれぞれ記憶される。なお、カメラ11により撮影された画像(背景画像及び対象画像)は通常はRGB表色系である。

【0042】なお、両記憶部12、13はハードウェアとしては一個の記憶装置を使用してもよいことは勿論である。また、背景画像は予め撮影して背景画像記憶部12に記憶させておく必要があるが、対象画像はその都度カメラ11から直接取り込むようにしてもよい。

【0043】両画像のデータはバイアス算出部14に入力され、図2(a)及び(b)に示されているように、背景画像の基準領域RB、対象画像の基準領域R0の明るさB(RB)、B(R0)からバイアス値Biが算出される。このバイアス算出部14で算出されたバイアス値Biは後述するマスク画像

生成部16に与えられる。

【0044】一方、両画像のデータは表色系変換部15にも入力される。この表色系変換部15は背景画像と対象画像との双方に同一の表色系変換処理を施す。たとえば、前述のように、カメラ11により撮影される画像は一般的にはRGB表色系であるが、表色系変換部15では背景画像及び対象画像をそれ以外のたとえばYIQ表色系、HSI表色系、XYZ表色系等に変換する。これにより、次にマスク画像生成部16で行なわれる差分抽出処理の際の色相、輝度などの特定のベクトルに対する感度を向上させる。

【0045】マスク画像生成部16では、上述の表色系変換部15でRGB表色系から他のいずれかの表色系に変換された背景画像と対象画像との差分を抽出し、更に先にバイアス算出部14で算出されているバイアス値Biを補正することにより、図3(c)に示されているようなマスク画像を生成する。

【0046】なお、RGB表色系では背景画像と対象画像との差分があまり大きくないような場合、たとえば背景画像が肌色に近い場合、人物の着衣が背景の色に近い場合などにはRGB表色系以外の上述のいずれかの表色系に表色系変換部15で背景画像及び対象画像を共に変換した上で両者の差分を取り、またはいくつかの表色系に変換してそれによって差分を取り、それらの結果を総合的に判断するような処理を行なうことが望ましい。このような事情から前述の表色系変換部15が備えられているが、表色系の変換処理を行なうことなしに最初にカメラ11で撮影された時点の表色系(一般的にはRGB表色系)でそのままマスク画像生成部16による処理を行なつてもよいことは言うまでもない。

【0047】マスク画像生成部16により生成された図3(c)に示されているようなマスク画像は次に膨張・縮小処理部17に与えられて図4(a)、(b)、(c)に示されているような明るさの膨張処理及び縮小処理(明るさの最大値・最小値)が施されることにより画像中の人物に相当する部分が平滑化される。この結果、図5(a)に示されているようなマスク画像が生成される。

【0048】更に、膨張・縮小処理部17での膨張・縮小処理が施されたマスク画像は人物マスク画像生成部18に与えられて図5(a)、(b)、(c)に示されているような色の膨張処理及び縮小処理が施されることにより画像中の人物の部分と背景の部分との境界線が検出されて領域分割され、図5(d)に示されているような人物マスク画像が生成される。

【0049】この人物マスク画像生成部18で生成された人物マスク画像は次にボカシ処理部19に与えられてたとえばガウスボカシなどの処理が施され、円滑化された図6(b)に示されているような人物マスク画像が得られる。

【0050】ボカシ処理部19で得られた人物マスク画像は次に合成部20に与えられる。この合成部20には図1

(b) に示されている対象画像のデータも対象画像記憶部13から与えられており、この対象画像と図6(b)に示されているボカシ処理部19で生成された人物のマスク画像とを合成、たとえば合成する。この結果、合成部20の出力として図7(c)に示されているような無背景(単一色背景)の人物画像が合成結果として得られる。

【0051】合成部20での処理は具体的には、マスクの値”0”を背景色に、マスクの値”1”を人物として処理することにより両画像を合成する。なお、上述のボカシ処理部19によるボカシ処理を行なわない場合には対象画像と人物のマスク画像とを合成する際の境界線がシャープになりすぎてやや不自然な画像になる。しかしこのことは本質的な問題ではないため、ボカシ処理部19によるボカシ処理を省略してもよいことは言うまでもない。

【0052】以上のように図13に示されているような構成の画像処理装置により、図1(a)に示されているような背景画像と図1(b)に示されているような対象画像とから、図7(c)に示されているようにな無背景の人物画像が自動的に得られる。

【0053】次に、本発明の自動トリミング装置について、その構成例を示す図14の機能ブロック図を参照して説明する。

【0054】人物画像記憶部31には上述の合成部20により生成された無背景の人物画像が、また写真条件記憶部32には生成されるべき写真の条件(たとえばパスポート用証明写真の場合には外廓サイズが3.5cm×4.5cmで、上辺から頭頂までが7±2mmで、下辺からあごまでが11±2mm)が予め記憶されている。

【0055】人物画像記憶部31に記憶されている人物画像のデータは頭頂検索部33に与えられ、頭頂が検索される。この頭頂検索部33での処理は具体的には、人物画像の上端から下方へX方向へ走査し、合成部20で合成された単一色背景の色とは異なる色が存在するY座標値を求めることにより行なわれる。

【0056】このようにして頭頂が見つかると、次に肌色検索部34により頭頂の位置を中心としてたとえばHIS表色系において肌色、より具体的には赤から黄色までの比較的広い範囲で検索を行なうことにより、顔面と見なすことが出来る色を検索する。

【0057】次の顔面画像生成部35では、肌色検索部34により検索された肌色の部分は顔面部分であるとみなせるのでその平均値を求め、求められた平均値を中心としてある程度の色の範囲の部分を顔面とみなしてマスクを作成する。

【0058】具体的には、顔面画像生成部35は肌色検索部34が検索した肌の色の平均を求め、あごの位置を検索することを考慮して、暗い部分に関しては検索範囲を狭く(閾値を小さく)、明るい部分に関しては検索範囲を広く(閾値を大きく)する。この結果、図10(b)に示されているような顔面のみの画像(以下、顔面マスク画像

と言う)が得られる。

【0059】次に、顔面中心・傾き検出部36が、顔面画像生成部35により生成された顔面マスク画像から、顔面の重心を求める、重心を含む閉領域のみの画像を作成する。具体的には、顔面中心・傾き検出部36は、顔面画像生成部35が生成した図11(a)に示されているような顔面マスク画像から図11(b)に示されているような閉領域のみの画像を作成し、図11(c)に示されているように、X方向(画像上で左右方向)にスライスし、顔面部分の各Y座標でのX軸方向の重心を求め、図11(d)に示されているように、求められた各重心の配列から顔面の中心のX座標値と傾きとを求める。

【0060】次にあご位置検出部37が、図11(c)に示されているように、閉領域の最下部をあごの位置とみなして検出する。

【0061】以上により顔面の上下方向のサイズ(頭頂を上限位置として、またあごを下限位置として)、中心軸及び傾きが判明するのでそれらのデータが肖像写真生成部38に与えられる。また、肖像写真生成部38にはその他に、人物画像記憶部31から人物画像のデータが、写真条件記憶部32からは写真条件がそれぞれ与えられる。肖像写真生成部38は人物画像記憶部31から与えられた人物画像のデータに対して、写真の外廓に対して頭頂及びあごがそれぞれ所定の位置となるように拡大または縮小し、また人物の顔面が写真の中央に位置するように外廓の位置を決定すると共に、傾きを補正する。

【0062】以上により、図8(a)に示されているような無背景の人物の肖像画像から図12(c)に示されているような所定の条件に合致した証明写真が生成される。

【0063】なお、上述の図14に示されている構成の画像処理装置では処理対象の人物画像のデータを記憶するための人物画像記憶部31を備えているが、図13に示されている合成部20から出力された人物画像のデータを頭頂検索部33に直接入力してもよい。この場合には、図13に示されている前景画像抽出方法を実施するための画像処理装置と図14に示されている自動トリミング装置とが一体化された肖像写真装置が実現される。

【0064】ところで、上述の図13及び図14に示されている画像処理装置はいずれも記憶装置MU1、MU2と演算装置PU1、PU2とで構成されているが、これらは専用のハードウェアとして構成することも勿論可能ではあるが、演算装置PU1、PU2として汎用の演算装置、即ちパーソナルコンピュータを利用し、各機能をソフトウェアで実現することも可能である。その場合、上述のような二つの装置を一台のパーソナルコンピュータで、より具体的には記録媒体(フレキシブルディスク、CD-ROM等)に記録されている一つのコンピュータプログラムをパーソナルコンピュータに読み取らせる(インストールする)ことにより実現可能である。

【0065】図15はそのようなパーソナルコンピュータ

50の外観を示す模式図である。このパーソナルコンピュータ50には、上述のような画像処理を行なうためのコンピュータプログラムPGが記録されたフレキシブルディスクFDまたはCD-ROM CDからその記録内容（プログラムコード）を読み取るためのフレキシブルディスクドライブ（FDD）61及びCD-ROMドライブ（CDD）62が備えられている。また、参照符号63は不揮発性記憶手段としてのハードディスクを示しており、上述のフレキシブルディスクFDまたはCD-ROM CDから読み取られたコンピュータプログラムPGの各プログラムコードを記憶する。

【0066】なお、参照符号55は表示手段としてのCRTディスプレイを、参照符号52及び53は入力手段、ポインティングデバイスとしてのキーボード及びマウスをそれぞれ示している。但し、フレキシブルディスクFD、CD-ROM CD以外の種々の記録媒体を利用してもよいことは言うまでもない。

【0067】図16はパーソナルコンピュータ50の内部構成例を示すブロック図であり、CPU51を中心として、バス60により上述のFDD61、CDD62、HDD63、CRTディスプレイ55等が接続されている。また、カメラ11、キーボード52、マウス53はインタフェイス（I/O）54を介してバス60に接続されている。なお、参照符号56及び57は機種としてのRAM、ROMをそれぞれ示している。

【0068】フレキシブルディスクドライブ61によりフレキシブルディスクFDから、またはCD-ROMドライブ62によりCD-ROM CDから読み取られたコンピュータプログラムPGのプログラムコードはたとえばハードディスク63に一旦記憶され、コンピュータプログラムPGのプログラムコードが実行される際にはRAM56に転送されて記憶される。

【0069】なお、ここでは記録媒体としてはフレキシブルディスクFD及び／又はCD-ROM CDを示したが、これらに限られることなく、適宜のドライブ（読み取り手段）と組み合わせることにより、磁気テープ、光磁気ディスク等の利用も勿論可能である。

【0070】図17は記録媒体の一例としてのフレキシブルディスクFDに記録されているコンピュータプログラムPGの内容を示す模式図である。

【0071】図17に示されているフレキシブルディスクFDには、背景画像と対象画像とのバイアス値Biを算出するプログラムコード（PC11）、背景画像と対象画像とに同一の表色系変換処理を施すプログラムコード（PC12）、表色系変換後の背景画像と対象画像との差分を求め、バイアス値Biを補正してマスク画像を生じするプログラムコード（PC13）、マスク画像に対して明るさの膨張・縮小処理を施すプログラムコード（PC14）、人物の領域と背景の領域との境界線で領域を分割して人物マスク画像を生成するプログラムコード（PC15）、人物マスク画像をポカシ処理するプログラムコード（PC16）、人物マスク画像と対象画像とを合成して人物画像を生成するプログラムコード

（PC17）、人物画像中から人物の頭頂を検索するプログラムコード（PC21）、検索された頭頂の下方近傍で肌色を検索するプログラムコード（PC22）、検索された肌色の平均値を算出するプログラムコード（PC23）、肌色の平均値を中心とする所定範囲の肌色の領域を人物の顔面として顔面画像を生成するプログラムコード（PC24）、顔面画像の中心線、その傾きを検出するプログラムコード（PC25）、顔面画像からあご位置を検出するプログラムコード（PC26）、写真条件に合わせて肖像写真を生成するプログラムコード（PC27）が記録されている。

【0072】このようなプログラムコードが記録された記録媒体、たとえばCD-ROM CDがCDD62に装入された場合、それに記録されている各プログラムコードが一旦HDD63に記憶される。そして、必要に応じてHDD63から各プログラムコードが読み出されてRAM56に記憶され、それぞれがCPU51により順次実行される。その際のパーソナルコンピュータ50、換言すれば本発明の肖像写真装置の動作は図18のフローチャートに示されているようになる。

【0073】但し、背景画像はカメラ11により予め撮影されてHDD63に格納されているものとし、対象画像はカメラ11により撮影されて予めHDD63に格納されているか、または未だ撮影されていないものとする。更に、各種の証明写真、たとえばパスポート用、免許証用等に対応した写真条件は予めHDD63に格納されているものとする。

【0074】対象画像がHDD63に既に格納されている場合、オペレータがHDD63に格納されているいくつかの写真の内のいずれを処理するかをキーボード52またはマウス53を操作して指示する。一方、対象画像の写真が未だ撮影されていない場合には、適宜の位置に人物を位置させた状態でオペレータがカメラ11を操作して対象画像を撮影する。この場合には、カメラ11から写真のデータを一旦パーソナルコンピュータ50のHDD63へ転送して記憶させてもよいし、カメラ11から直接読み込んで処理してもよい。

【0075】次に、オペレータが処理開始の指示をキーボード52またはマウス53の操作により与えると、CPU51はまず、背景画像をHDD63から読み込み、対象画像をHDD63、またはカメラ11から直接読み込む（ステップS10）。そして、CPU51は両画像のバイアス値Biを算出する（ステップS11）。次にCPU51は背景画像と対象画像とに同一の表色系変換処理を施し（ステップS12）、その表色系変換後の背景画像と対象画像との差分を求め、更にバイアス値Biを補正することによりマスク画像を生成する（ステップS13）。次に、CPU51はマスク画像に対して明るさの膨張・縮小処理を施し（ステップS14）、更に色の膨張・縮小処理を施す（ステップS15）。これらの膨張・縮小処理は必要に応じて複数回反復する。

【0076】そして、CPU51は適宜の回数明るさの膨張

・縮小を反復したマスク画像から人物の領域と背景の領域との境界線を判別し、その境界線において領域を分割することにより人物マスク画像を生成する（ステップS16）。この人物マスク画像は次にガウスボカシなどの処理（ステップS17）を施されて適宜にぼかされるが、場合によっては省略してもよい。次にCPU51はHDD63から対象画像を再度読み出し、この対象画像に対して上述のボカシ処理が施された後の人物マスク画像を重ねて合成することにより、無背景（背景色が白または灰色）の人物画像を生成する（ステップS18）。

【0077】次にCPU51は上述のようにして生成された人物画像中から人物の頭頂を検索し（ステップS19）、検索された頭頂の下方近傍で肌色を検索し（ステップS20）、検索された肌色の平均値を算出する（ステップS21）。そして、CPU51は肌色の平均値を中心とする所定範囲の肌色の領域を人物の顔面として顔面画像を生成し（ステップS22）、顔面画像の中心線、及びその傾きを検出し（ステップS23）、更に顔面画像からあご位置を検出する（ステップS24）。最後に、CPU51はHDD63からオペレータが予め設定してある写真の条件を読み出し（ステップS25）、その写真条件に合わせて肖像写真を生成する（ステップS26）。

【0078】以上により、オペレータが指定した写真、たとえばパスポートの証明写真用の条件に合致した写真が自動的に生成される。

#### 【0079】

【発明の効果】以上に詳述したように本発明の前景画像抽出方法及び画像処理装置によれば、背景画像からその前景に撮影されている人物、物体などを無背景（単一色背景）の画像として抽出することが容易に可能になる。

【0080】また本発明の自動トリミング装置によれば、無背景（単一色背景）の人物の画像の顔面が所定の外廓寸法内において所定の位置に配置されるように自動的にトリミングすることが可能になる。

【0081】また本発明の記録媒体によれば、その記録内容であるプログラムコードをパソコンコンピュータに読み取らせることによって上述のような装置を容易に実現することが可能になる。

【0082】更に本発明の肖像写真装置によれば、背景画像を予め撮影しておくことにより、白色または灰色のスクリーン及び特別な証明を用意することなしに、無背景（単一色背景）の人物の上半身の画像が生成され、更にその顔面が所定の外廓寸法内において所定の位置に配置された写真、即ち証明写真を容易に作成することが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の前景画像抽出及び自動トリミングの手順の概略を説明するための模式図である。

【図2】本発明の前景画像抽出方法の手順を説明するための模式図である。

【図3】本発明の前景画像抽出方法の手順を説明するための模式図である。

【図4】本発明の前景画像抽出方法の手順を説明するための模式図である。

【図5】本発明の前景画像抽出方法の手順を説明するための模式図である。

【図6】本発明の前景画像抽出方法の手順を説明するための模式図である。

【図7】本発明の前景画像抽出方法の手順を説明するための模式図である。

【図8】本発明の自動トリミングの手順を説明するための模式図である。

【図9】本発明の自動トリミングの手順を説明するための模式図である。

【図10】本発明の自動トリミングの手順を説明するための模式図である。

【図11】本発明の自動トリミングの手順を説明するための模式図である。

【図12】本発明の自動トリミングの手順を説明するための模式図である。

【図13】本発明の画像処理装置の構成例を示す機能ブロック図である。

【図14】本発明の自動トリミング装置の構成例を示す機能ブロック図である。

【図15】本発明の記録媒体がインストールされるパソコンコンピュータの外観を示す模式図である。

【図16】本発明の記録媒体がインストールされるパソコンコンピュータの内部構成例を示すブロック図である。

【図17】本発明の記録媒体に記録されているコンピュータプログラムの内容を示す模式図である。

【図18】本発明の肖像写真装置としてのパソコンコンピュータの動作手順を示すフローチャートである。

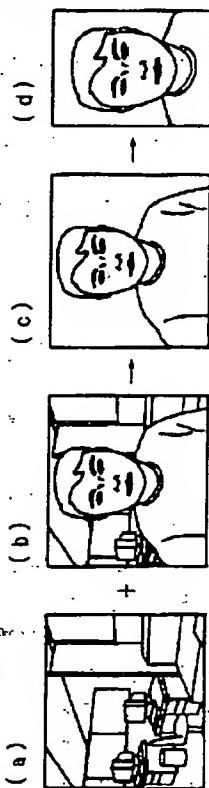
#### 【符号の説明】

FD	フレキシブルディスク
CD	CD-ROM
PG	プログラム
PC11～PC17, PC21～PC27	プログラムコード
11	カメラ
12	背景画像記憶部
13	対象画像記憶部
14	バイアス算出部
15	表色系変換部
16	マスク画像生成部
17	膨張・縮小処理部
18	人物マスク画像生成部
19	ボカシ処理部
20	合成部
31	人物画像記憶部
32	写真条件記憶部

- 33 頭頂検索部  
 34 肌色検索部  
 35 顔面画像生成部  
 36 顔面中心・傾き検出部  
 37 あご位置検出部  
 38 肖像写真生成部

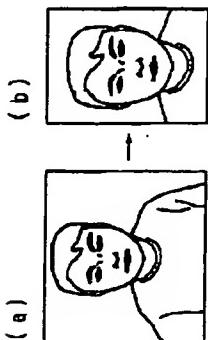
【図1】

本発明の前景画像抽出及び自動トリミングの手順の概略を説明するための模式図



【図1】

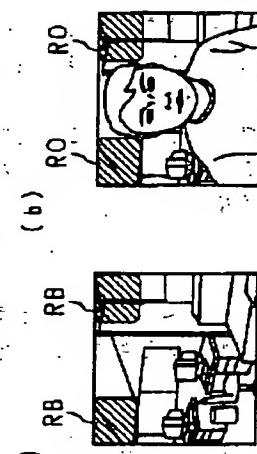
本発明の自動トリミングの手順を説明するための模式図



- 50 パーソナルコンピュータ  
 51 CPU  
 56 RAM  
 61 フレキシブルディスクドライブ  
 62 CD-ROM ドライブ  
 63 ハードディスクドライブ

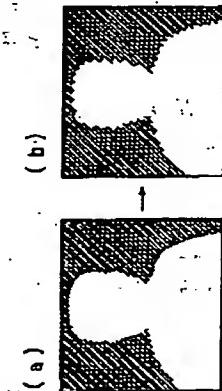
【図2】

本発明の前景画像抽出方法の手順を説明するための模式図



【図3】

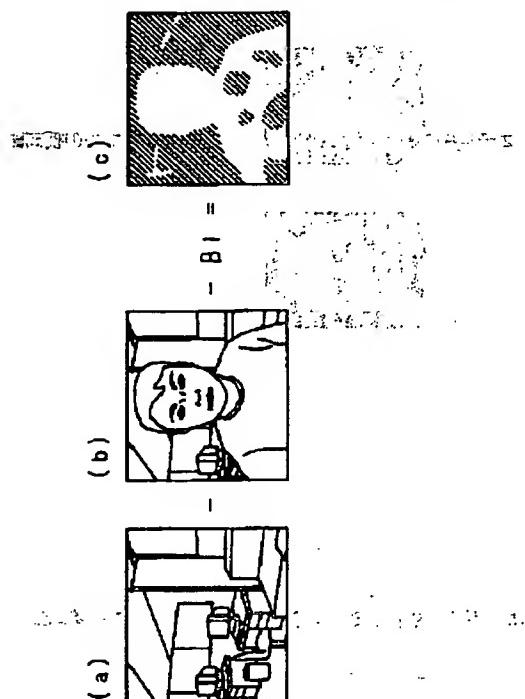
本発明の前景画像抽出方法の手順を説明するための模式図



本発明の前景画像抽出方法の手順を説明するための模式図

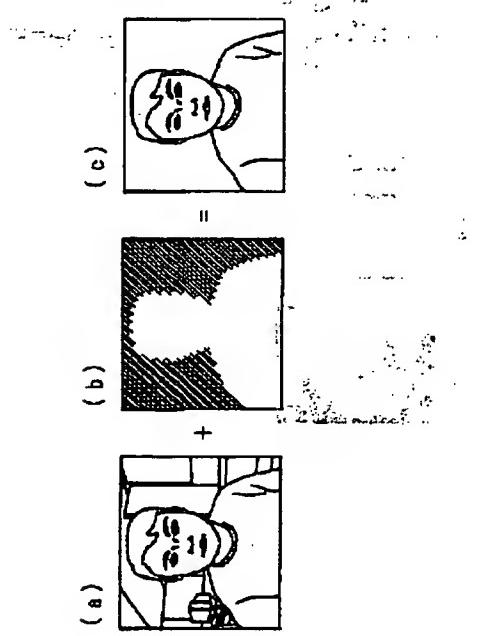
【図3】

本発明の前景画像抽出方法の手順を説明するための模式図



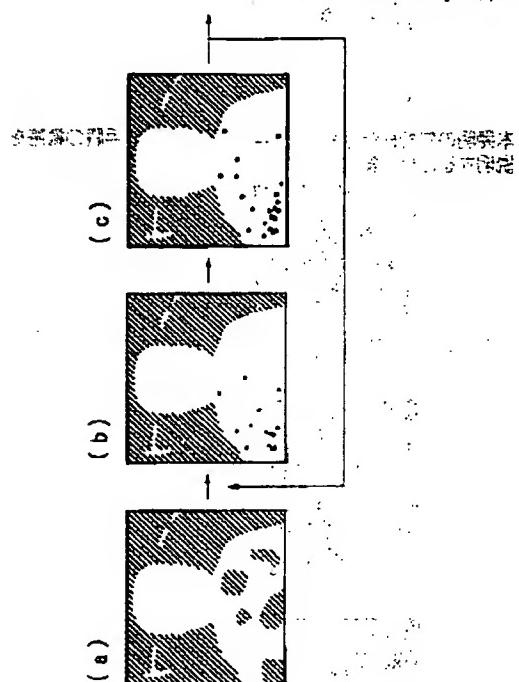
【図7】

本発明の前景画像抽出方法の手順を説明するための模式図



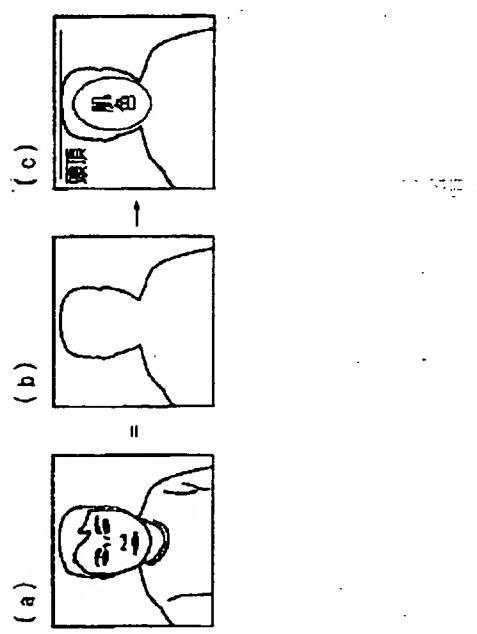
【図4】

本発明の前景画像抽出方法の手順を説明するための模式図



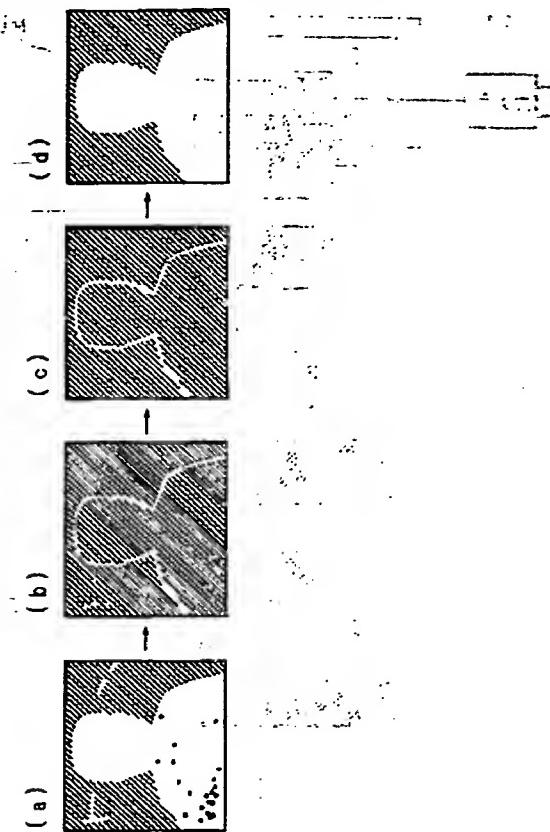
【図9】

本発明の自動トリミングの手順を説明するための模式図



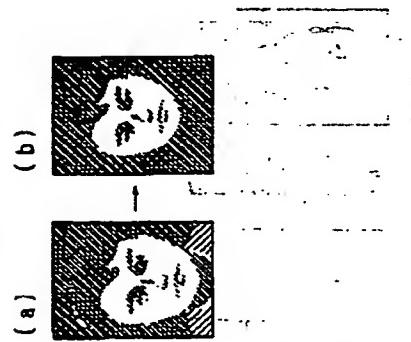
【図5】

本発明の前景画像抽出方法の手順を説明するための模式図



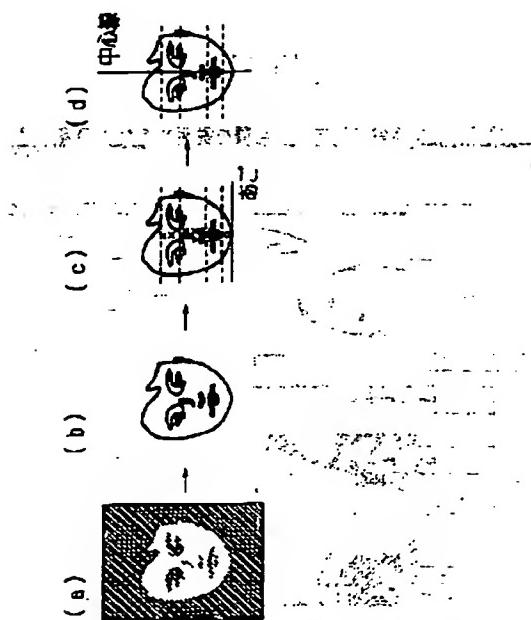
【図10】

本発明の自動トリミングの手順を説明するための模式図



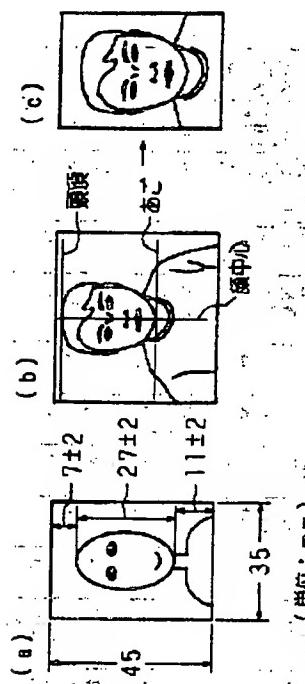
【図11】

本発明の自動トリミングの手順を説明するための模式図



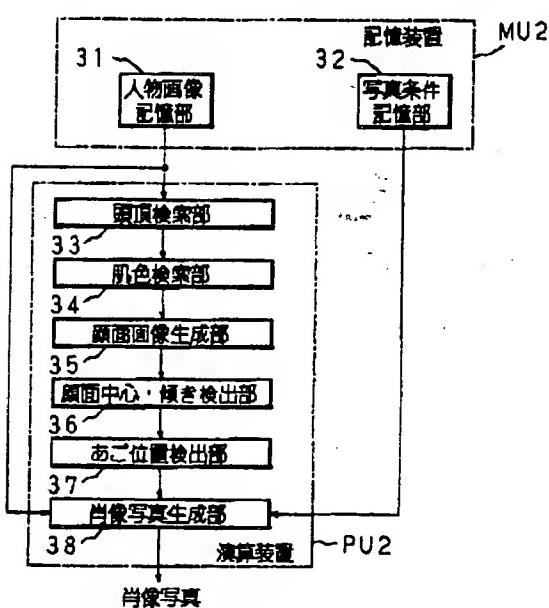
【図12】

本発明の自動トリミングの手順を説明するための模式図



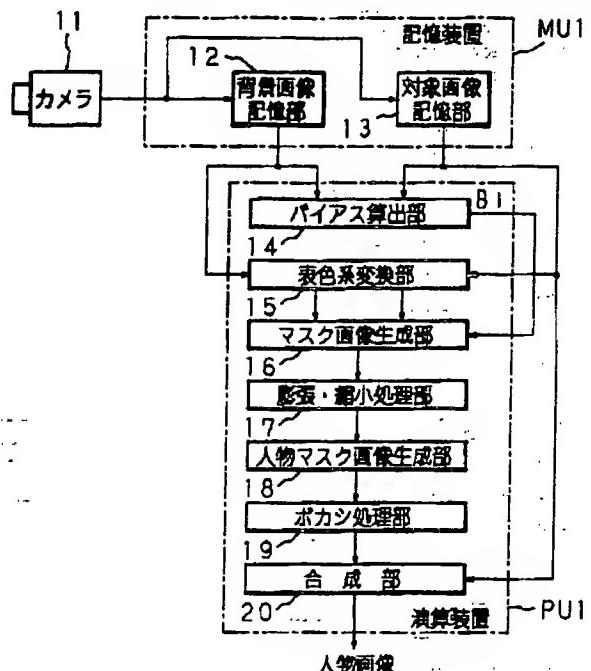
【図14】

本発明の自動トリミング装置の構成例を示す機能ブロック図



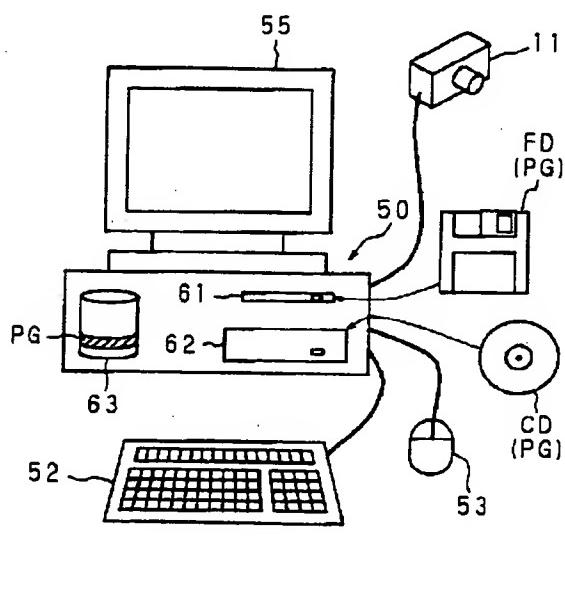
【図13】

本発明の画像処理装置の構成例を示す機能ブロック図



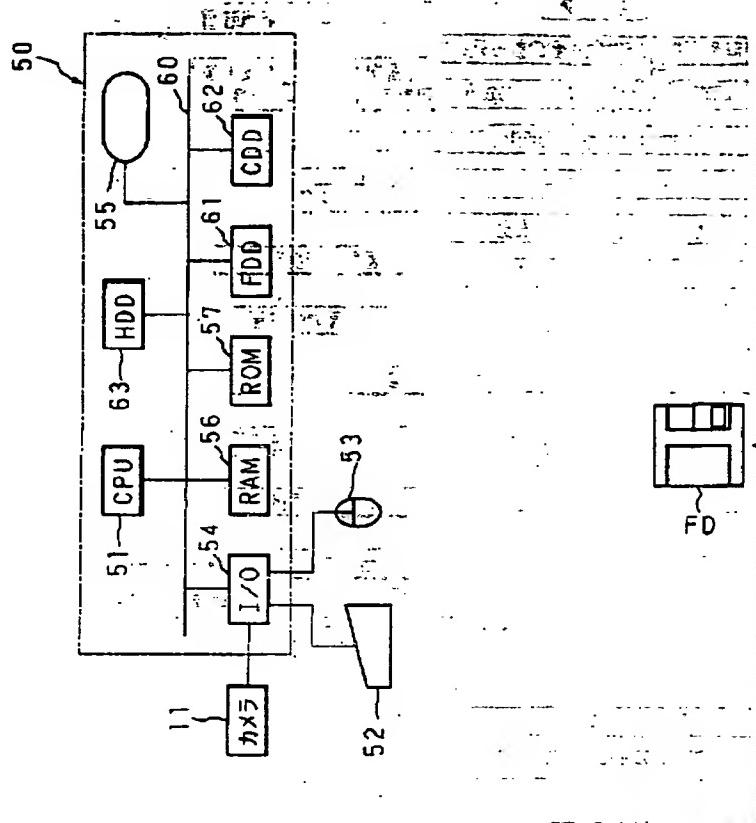
【図15】

本発明の記録媒体がインストールされるパーソナルコンピュータの外覧を示す模式図



[図16]

本発明の記録媒体がインストールされるパーソナルコンピュータの内部構成例を示すブロック図



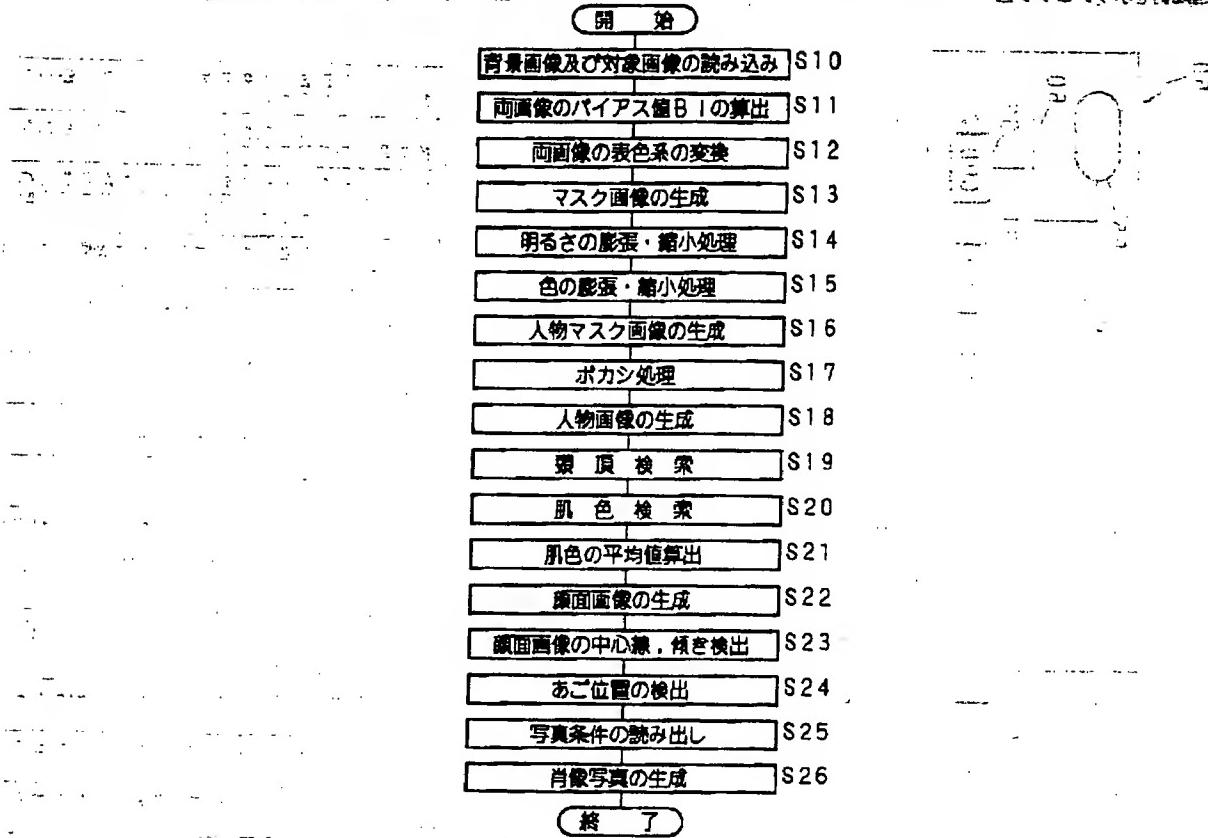
[図17]

本発明の記録媒体に記録されているコンピュータプログラムの内容を示す模式図

- PC11：背景画像と対象画像とのバイアス値Biを算出するプログラムコード
- PC12：背景画像と対象画像とに同一の表色系変換処理を施すプログラムコード
- PC13：表色系変換後の背景画像と対象画像との差分を求め、バイアス値Biを補正してマスク画像を生成するプログラムコード
- PC14：マスク画像に対して明るさの膨張・縮小処理を施すプログラムコード
- PC15：人物の領域と背景の領域との境界線で領域を分割して人物マスク画像を生成するプログラムコード
- PC16：人物マスク画像をボカシ処理するプログラムコード
- PC17：人物マスク画像と対象画像とを合成して人物画像を生成するプログラムコード
- PC21：人物画像中から人物の頭頂を検索するプログラムコード
- PC22：検索された頭頂の下方近傍で肌色を検索するプログラムコード
- PC23：検索された肌色の平均値を算出するプログラムコード
- PC24：肌色の平均値を中心とする所定範囲の肌色の領域を人物の顔面として顔面画像を生成するプログラムコード
- PC25：顔面画像の中心線、その傾きを検出するプログラムコード
- PC26：顔面画像からあご位置を検出するプログラムコード
- PC27：写真条件に合わせて肖像写真を生成するプログラムコード

## 【図18】

本発明の肖像写真装置としてのパーソナルコンピュータの動作手順を示すフローチャート



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G O 6 F 15/66

450

Fターム(参考) 5B050 AA09 BA12 DA02 DA04 EA06  
 EA12 EA15 EA19 FA02 FA05  
 5B057 AA20 CA01 CA08 CA12 CA16  
 CB01 CB08 CB12 CB16 CC03  
 CE08 CE09 DA08 DB02 DB06  
 DB09 DC16 DC25  
 5C076 AA13 AA21 AA22 AA36  
 5C082 AA27 AA32 BA20 BB15 CA54  
 CA55 CA59 CB01 CB06 DA53  
 DA87 MM05